

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

PAT-NO: JP411039786A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 11039786 A
TITLE: DEVICE FOR CORRECTING UNBALANCE OF SPINDLE
MOTOR AND
METHOD THEREFOR

PUBN-DATE: February 12, 1999

INVENTOR-INFORMATION:
NAME
SHINOZAKI, TOMONORI

ASSIGNEE-INFORMATION:
NAME
NEC IBARAKI LTD

COUNTRY
N/A

APPL-NO: JP09195763

APPL-DATE: July 22, 1997

INT-CL (IPC): G11B019/20

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To facilitate correction of unbalance of the spindle motor(SPM) .

SOLUTION: A balance correcting ring 14 is temporarily fixed to a rotary shaft 16 by a holder plate 15, and a piezoelectric element 8 is driven in timing that is decided in accordance with a vibration state of a magnetic disk device 1 detected by a vibration sensor under the state of rotationally driving the SPM 3, so as to deviate a position of the balance correcting ring 14 from the rotary shaft 16. This is repeated until the vibration of the magnetic disk device 1 detected by the vibration sensor falls within a fixed slice level.

Subsequently, the balance correcting ring 14 is throughly fixed to the rotary shaft 16 by the holder plate 15.

COPYRIGHT: (C)1999,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-39786

(43) 公開日 平成11年(1999) 2月12日

(51) Int.Cl.⁸

G 1 1 B 19/20

識別記号

F I

G 1 1 B 19/20

J

審査請求 有 請求項の数 6 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号

特願平9-195763

(22) 出願日

平成9年(1997) 7月22日

(71) 出願人 000119793

茨城日本電気株式会社

茨城県真壁郡関城町関館字大茶367-2

(72) 発明者 篠崎 友紀

茨城県真壁郡関城町関館字大茶367の2

茨城日本電気株式会社内

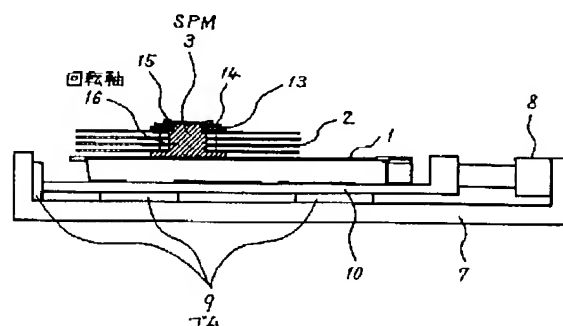
(74) 代理人 弁理士 京本 直樹 (外2名)

(54) 【発明の名称】 スピンドルモータアンバランス修正装置及び方法

(57) 【要約】

【課題】 SPM (スピンドルモータ) のアンバランス修正を容易にする。

【解決手段】 ホルダープレート15がバランス修正リング14を回転軸16に仮固定し、SPM3を回転駆動した状態で振動センサが検出した磁気ディスク装置1の振動状態に従って決定するタイミングで圧電素子8を駆動してバランス修正リング14の回転軸16に対する位置をずらすことを振動センサが検出した磁気ディスク装置1の振動が一定のスライスレベル内に収まるまで繰り返し、この後にホルダープレート15でバランス修正リング14を回転軸16に完全固定する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 本体と、この本体に弾性体を介して取り付けられた回転駆動装置と、この回転駆動装置に固定された回転駆動用スピンドルモータ（以下SPMという）と、中央の穴に前記SPMの回転軸を間隙を保って通したバランス修正リングと、このバランス修正リングを前記回転軸に対し前記回転軸の回転によっては移動しないように仮固定することも完全固定することもできるホルダプレートと、前記回転駆動装置の振動を検出する振動センサと、前記回転駆動装置に衝撃を与え前記ホルダプレートが前記バランス修正リングを仮固定した状態であれば前記バランス修正リングの前記回転軸に対する位置をずらす圧電素子とを含むスピンドルモータアンバランス修正装置。

【請求項2】 前記回転駆動装置は、前記SPMの回転軸に媒体が固定された磁気ディスク装置であることを特徴とする請求項1記載のスピンドルモータアンバランス修正装置。

【請求項3】 本体と、この本体に弾性体を介して取り付けられSPMを備えた回転駆動装置を保持するためのベースプレートと、前記ベースプレートの振動を検出する振動センサと、前記ベースプレートに衝撃を与える圧電素子とを含むことを特徴とするスピンドルモータアンバランス修正装置。

【請求項4】 前記ホルダプレートが前記バランス修正リングを仮固定した状態で前記SPMを回転駆動した状態で前記振動センサが検出した前記回転駆動装置または磁気ディスク装置の振動状態に従って決定するタイミングで前記圧電素子を駆動して前記バランス修正リングの前記回転軸に対する位置をずらすことを前記振動センサが検出した前記回転駆動装置または磁気ディスク装置の振動が一定のスライスレベル内に収まるまで繰り返す、この後に前記ホルダプレートで前記バランス修正リングを前記回転軸に完全固定することを特徴とする請求項1また2記載のスピンドルモータアンバランス修正装置を用いたスピンドルモータアンバランス修正方法。

【請求項5】 SPMが固定され、中央の穴に前記SPMの回転軸を間隙を保って通したバランス修正リング及びこのバランス修正リングを前記回転軸に対し前記回転軸の回転によっては移動しないように仮固定することも完全固定することもできるホルダプレートを備えた回転駆動装置を前記ベースプレートに固定し、前記ホルダプレートが前記バランス修正リングを仮固定した状態で前記SPMを回転駆動した状態で前記振動センサが検出した前記回転駆動装置の振動状態に従って決定するタイミングで前記圧電素子を駆動して前記バランス修正リングの前記回転軸に対する位置をずらすことを前記振動センサが検出した前記回転駆動装置の振動が一定のスライスレベル内に収まるまで繰り返す、この後に前記ホルダプレートで前記バランス修正リングを前記回転軸に完全

固定することを特徴とする請求項3記載のスピンドルモータアンバランス修正装置を用いたスピンドルモータアンバランス修正方法。

【請求項6】 前記回転駆動装置は、前記SPMの回転軸に媒体が固定された磁気ディスク装置であることを特徴とする請求項5記載のスピンドルモータアンバランス修正方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、SPMのアンバランスを修正する装置及び方法に関し、特に磁気ディスク装置において磁気記録に使用する媒体を回転させるSPMのアンバランス修正装置及び方法に関する。

【0002】

【従来の技術】磁気ディスク装置のSPMには、高精度のデータの記録再生を保証するため非常に高次元の回転精度が要求される。従来は、組み立て時に媒体が偏って取付けられない様にするため組み立て精度の向上を行う方法や、組み立て後のアンバランス量を測定し、それに相当するチップ状のバランスウェイトをカウンターバランスとして付加し、アンバランスを打ち消すことによってSPMのバランスを修正する方法などが取られてきた。

【0003】図7は、従来の磁気ディスク装置のSPMのアンバランスを修正する方法を示す図である。

【0004】磁気ディスク装置1は、媒体2を回転させるSPM3と、一端に媒体2に対して信号の記録再生を行うための磁気ヘッド4を保持するポジション5を有している。従来は、媒体2をSPM3に組み込む際に媒体が偏って取り付けられないように組み立て精度を向上させたり、SPM3に媒体2を実装後アンバランス量を測定し、図5に示すようなバランスウェイト6をSPM3の回転部に付加してSPM3のアンバランスを修正していた。

【0005】しかし、組立精度の向上でSPMのバランスを向上し、回転精度を上げるには、作業者の熟練を要し、個々のアンバランス量も安定しない。しかも、組み立て時に慣性モーメントの大きい媒体が僅かでも動いてしまうと、大きくバランスを崩すことになる。特に、媒体の実装枚数が多いSPMほどこの問題は大きくなる。組立精度を向上するだけではアンバランス量を0に近づけることは殆ど不可能であり、修正限界も低い。

【0006】また、チップ状のバランスウェイトを付加してSPMのアンバランスを修正する方法では、アンバランス量に応じた色々な重さのウェイトを用意しておかなければならず、付加する位置も個々によって異なるため作業性が悪い。しかも、同じ重さのバランスウェイトを用いても重さのバラツキや付加位置の誤差等で目標通りのバランス修正ができないこともあり、一度バランス修正を行った後、再度アンバランス量を測定し、もう一

度ウエイトの付加が必要な場合もある。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】上述したように、従来のSPMのアンバランス修正は、組み立て精度の向上やカウンターウエイトの付加により行われてきたため、SPMのアンバランス量が一定せず、作業性も悪い。しかも、正確なバランスの修正が難しく、作業者の熟練を要する。

【0008】SPMのアンバランス修正が正確に行えないことにより、磁気ディスク装置として高精度の記録再生能力を確保することが困難である。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明のスピンダルモータアンバランス修正装置は、本体(図1の7)と、この本体に弾性体(図2の9)を介して取り付けられた回転駆動装置と、この回転駆動装置に固定された回転駆動用スピンダルモータ(図2の3)と、中央の穴に前記SPMの回転軸(図2の16)を間隙を保って通したバランス修正リング(図2の14)と、このバランス修正リングを前記回転軸に対し前記回転軸の回転によっては移動しないように仮固定することも完全固定することもできるホルダプレート(図2の15)と、前記回転駆動装置の振動を検出する振動センサ(図1の12)と、前記回転駆動装置に衝撃を与え前記ホルダプレートが前記バランス修正リングを仮固定した状態であれば前記バランス修正リングの前記回転軸に対する位置をずらす圧電素子(図1の8)とを備え、前記回転駆動装置としては例えば前記SPMの回転軸に媒体(図1の2)が固定された磁気ディスク装置がある。

【0010】この装置を用いたスピンダルモータアンバランス修正方法は、前記ホルダプレートが前記バランス修正リングを仮固定した状態で前記SPMを回転駆動した状態で前記振動センサが検出した前記回転駆動装置または磁気ディスク装置の振動状態に従って決定するタイミングで前記圧電素子を駆動して前記バランス修正リングの前記回転軸に対する位置をずらすことを前記振動センサが検出した前記前記回転駆動装置または磁気ディスク装置の振動が一定のスライスレベル内に収まるまで繰り返す、この後に前記ホルダプレートで前記バランス修正リングを前記回転軸に完全固定することを特徴とする。

【0011】本発明のスピンダルモータアンバランス修正装置は、本体(図1の7)と、この本体に弾性体(図2の9)を介して取り付けられSPM(図2の3)を備えた回転駆動装置(図1の1)を保持するためのベースプレート(図1の10)と、前記ベースプレートの振動を検出する振動センサ(図1の12)と、前記ベースプレートに衝撃を与える圧電素子(図1の8)とを備えている。

【0012】この装置を用いたスピンダルモータアンバ

ランス修正方法は、SPMが固定され、中央の穴に前記SPMの回転軸(図2の16)を間隙を保って通したバランス修正リング(図2の14)及びこのバランス修正リングを前記回転軸に対し前記回転軸の回転によっては移動しないように仮固定することも完全固定することもできるホルダプレート(図2の15)を備えた回転駆動装置を前記ベースプレートに固定し、前記ホルダプレートが前記バランス修正リングを仮固定した状態で前記SPMを回転駆動した状態で前記振動センサが検出した前記回転駆動装置の振動状態に従って決定するタイミングで前記圧電素子を駆動して前記バランス修正リングの前記回転軸に対する位置をずらすことを前記振動センサが検出した前記回転駆動装置の振動が一定のスライスレベル内に収まるまで繰り返す、この後に前記ホルダプレートで前記バランス修正リングを前記回転軸に完全固定することを特徴とし、前記回転駆動装置としては、例えば前記SPMの回転軸に媒体が固定された磁気ディスク装置がある。

【0013】

【発明の実施の形態】次に、本発明について図面を参照して説明する。

【0014】図1及び図2はそれぞれ本発明の実施の形態の磁気ディスク装置用のスピンダルモータアンバランス修正装置の平面図及び側断面図である。

【0015】スピンダルモータアンバランス修正装置の本体7の上面にゴム9を介してベースプレート10の底面が取り付けられ、ベースプレート10の一端は本体7の一端部に固定された圧電素子8に当接し、他端はゴム9を介して本体7の他の端部に取り付けられている。スピンダルモータアンバランス修正装置は、圧電素子8を制御するための制御回路11を有しており、制御回路11には、ベースプレート10に固定された振動測定用の加速度ピックアップ12の信号ケーブルも接続されている。磁気ディスク装置1は、ベースプレート10に固定され、媒体2を回転させるSPM3と、媒体2をSPM3に固定するための媒体クランパ13、バランスを修正するためのバランス修正リング14及びバランス修正リング14をSPM3に固定するためのホルダプレート15を有する。

【0016】SPM3は、回転軸16が外殻の一部をなし、媒体クランパ13の中心の穴から回転軸16が突出し、この回転軸16の突出部分をバランス修正リング14の中心穴に通しバランス修正リング14を媒体クランパ13上に載せる。バランス修正リング14の中心穴の直径は回転軸16の突出部分のものより十分に大きく、両者間には十分な隙間が存在する。

【0017】バランス修正リング14をホルダプレート15で媒体クランパ13に押し付けて固定するが、このホルダプレート15の押し付ける力を緩めればバランス修正リング14は移動可能である。ホルダプレー

5

ト15はねじによりSPMの回転軸16に取り付けられている。

【0018】次に、本実施の形態によるSPM3のアンバランス修正方法を図3～5を用いて説明する。

【0019】図3に示す状態では、媒体2はSPM3の回転軸16に媒体クランプ13により完全に固定されている。なお、ある程度のアンバランスは修正して、ある程度のバランスを得た状態で媒体2をSPM3に実装固定することが望ましい。なぜならば、媒体2の慣性モーメントに対してバランス修正リング14の慣性モーメントが小さいので、媒体2により大きくバランスが崩れているとバランス修正リング14だけでは完全なバランスを得ることができないからである。ホルダプレート15の取り付けねじの締め付け力を加減して、ホルダプレート15によるバランス修正リング14の押し付け力を適切にし、バランス修正リング14はホルダプレート15との摩擦力により、SPM3の回転では移動せず、大きな力や衝撃を受ければ移動する程度に仮止めされた状態にしている。すなわち、回転軸16とバランス修正リング14の内径の間には隙間が存在し、バランス修正リング14が移動できるようになっている。この状態でバランス修正作業を開始する。

【0020】この仮組み状態においてSPM3を回転させた場合、媒体2とSPM3、バランス修正リング14で構成される回転系によってアンバランス振動が生じる。このアンバランスによる振動は、加速度ピックアップ12で1回転あたり1周期のSine波として検出される。このSine波の振幅の大きさはアンバランス量を示し、その位相はアンバランス位置を示す。

【0021】検出信号の振幅がある設定値（以下スライズレベルと言う）を越えた場合、制御回路11によって、圧電素子8に駆動電圧が供給される。この駆動電圧は立ち上がりの急なパルス電圧であり、これによって圧電素子8は、急激に伸張しベースプレート10をたたき磁気ディスク装置1に衝撃を与える。この衝撃によってベースプレート10はゴム9を变形させて微少に移動し、磁気ディスク装置1と磁気ディスク装置1に固定されているSPM3とが図4に示すように急激且つ微少な移動を生じる。このとき、仮止めされた状態のバランス修正リング14には、自らの慣性力によってその場に止まろうとする力が働く。そのため、バランス修正リング14は急激に移動を行うSPM3の回転軸16に対し、位置が微少にずれることになる。

【0022】この後に、ゴム9が元の状態に戻り、ベースプレート10と共に元の位置に復帰したSPM3及び媒体2を図5に示す。このゴム9の作用で復帰する時はバランス修正リング14は摩擦力により媒体クランプ13及びホルダプレート15に固着しているので、圧電素子8の駆動により生じたバランス修正リング14の回転軸16に対する位置ずれはそのまま維持され、SPM3

6

のバランス状態が変化する。

【0023】圧電素子8に駆動電圧を供給するタイミングの決定は、加速度ピックアップ12が出力するSine波を制御回路11に接続したモニタ（図示略）上に表示し、これを見て人が経験に従って圧電素子8に駆動電圧を供給する回転軸16の回転角度を決定することにより行う。この決定した回転角度を人が制御回路11に入力すると回転軸16の回転角度を計測するセンサ（図示略）の信号を受けて制御回路11が回転軸16の回転角度がその決定した角度になったときに圧電素子8に駆動電圧を供給する。

【0024】このように圧電素子8を駆動して、磁気ディスク装置1に衝撃を印加するタイミングは加速度ピックアップ12の検出信号の位相から、もっともアンバランスを修正するのに適すると思われるタイミングにて行われるから、この衝撃による軸ずれはアンバランスを修正する方向に起きることになる。

【0025】この一連の動作を行った後、再度SPM3のアンバランス量を加速度ピックアップ12により検出する。この結果、加速度ピックアップ12が出力するSine波の振幅がスライズレベル以上の場合、上記の修正動作を繰り返すことによって徐々にアンバランスを改善して行き、加速度ピックアップ12の出力するSine波の振幅がスライズレベル以下となりアンバランス量が一定値以下になった場合、バランスが得られたとして修正作業を終了する。アンバランス修正完了後、ホルダプレート15を回転軸16に固定するねじを完全に締め付けてホルダプレート15によりバランス修正リング14を回転軸16に対し完全に固定する。

【0026】図6は加速度ピックアップ12が出力するSine波21と制御回路11が圧電素子8に供給する駆動電圧22とを対応して示す図である。図6(a)はSPM3がバランスしてなく加速度ピックアップ12が出力するSine波21の振幅がスライズレベル23を越えた場合を示している。この場合は適当なタイミングでパルス状の駆動電圧22を圧電素子8に与えバランス修正リング14の回転軸16に対する位置を変更させる。図6(b)はSPM3がバランスしていて加速度ピックアップ12が出力するSine波21の振幅がスライズレベル23未満に収まっている場合で、圧電素子8に供給する駆動電圧22は0の状態のままである。

【0027】なお、上述の実施の態様では圧電素子8に駆動電圧を供給するタイミングを経験により人が決定するようにしたが、加速度ピックアップ12の出力するSine波と圧電素子8の駆動電圧の供給タイミングとの位相差をある程度の精度で算出することも可能である。

【0028】本発明の実施の形態では、応答性の良い圧電素子をバランス修正用アクチュエータとして使用し、媒体2より軽く慣性モーメントの小さいリング状の重りであるバランス修正リング14の位置ズレを利用し、S

7

PM3の回転中にアンバランス測定と修正作業を連続的に行う。このようにしてSPM3のアンバランス量をすばやく必要な方向に必要な量だけ修正することができる。また、慣性モーメントの大きい媒体2を完全に固定した状態でバランス修正を行うので、作業時に発生し易い媒体2の位置ズレによるバランスの悪化を完全に防止することができる。更に、仮止めされたバランス修正リング14をバランス修正後、ホルダープレート15にて固定するという一連の作業手順でバランス修正を行うことが出来るので、誰でも容易に作業に従事することができ、作業効率が向上する。また、SPM3と媒体2を組み合わせた回転体としてのアンバランス量を修正することができるため、その構成部材（SPMや媒体等）に対して従来ほどの高精度な回転アンバランスを要求する必要がなくなる。この事によって、構成部材のコストダウンも図れることになる。

【0029】なお、本発明では弾性体としてゴムの代わりにばね及びダンパー等を用いることもできる。また、振動センサとして加速度ピックアップの代わりにベースプレートなどの変位を検出する変位計や速度を検出する速度計を用いることもできる。また、回転駆動装置としては磁気ディスク装置に限られずその他の回転装置にも適用できる。

【0030】さらに上述の実施の形態では、スピンドルモータアンバランス修正装置のベースプレート上に別装置の磁気ディスク装置を載置固定するようにしてあるが、磁気ディスク装置内に加速度ピックアップ及び圧電素子を取り付けても本発明は適用できる。この場合は全ての磁気ディスク装置に加速度ピックアップ及び圧電素子等を取り付ける必要があるが、磁気ディスク装置の回転中でも常に振動を監視し、バランスを維持するようにすることもできる。

【0031】

【発明の効果】以上説明したように、本発明のスピンドルモータアンバランス修正装置及び方法によればSPMに駆動回転させた状態で連続的にアンバランスの測定と修正を行うことにより、完全にバランスの取れたSPM回転系を供給でき、振動を最小限に抑えた磁気ディスク

8

装置等の回転駆動装置を容易に得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態のスピンドルモータアンバランス修正装置の平面図である。

【図2】図1に示すスピンドルモータアンバランス修正装置の側断面図である。

【図3】図1に示すスピンドルモータアンバランス修正装置によるSPM3のアンバランス修正方法を説明する図で、(a)及び(b)はそれぞれSPM3及びその周辺の側断面図及び平面図である。

【図4】(a)及び(b)はそれぞれ図1に示すスピンドルモータアンバランス修正装置の圧電素子8を駆動した時のSPM3及びその周辺を示す側断面図及び平面図である。

【図5】(a)及び(b)はそれぞれ図1中の圧電素子8を駆動した後のSPM3及びその周辺の側断面図及び平面図である。

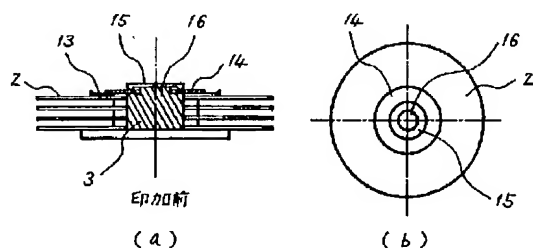
【図6】図1中の加速度ピックアップ12が出力したSine波及び圧電素子8の駆動電圧を示す図である。

【図7】従来の磁気ディスク装置の平面図である。

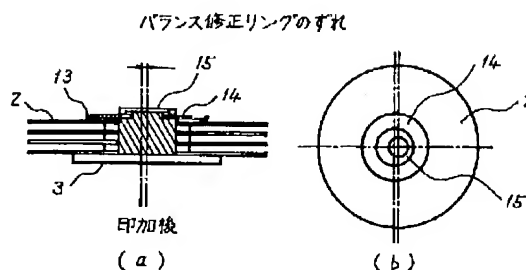
【符号の説明】

- | | |
|----|-----------|
| 1 | 磁気ディスク装置 |
| 2 | 媒体 |
| 3 | SPM |
| 4 | 磁気ヘッド |
| 5 | ポジション |
| 6 | バランスウエイト |
| 7 | 本体 |
| 8 | 圧電素子 |
| 9 | ゴム |
| 10 | ベースプレート |
| 11 | 制御回路 |
| 12 | 加速度ピックアップ |
| 13 | 媒体クランパ |
| 14 | バランス修正リング |
| 15 | ホルダープレート |
| 16 | 回転軸 |

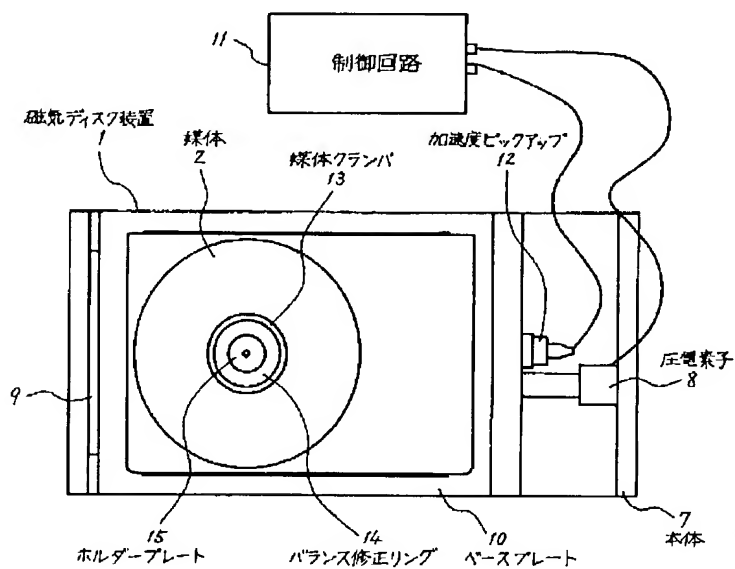
【図3】



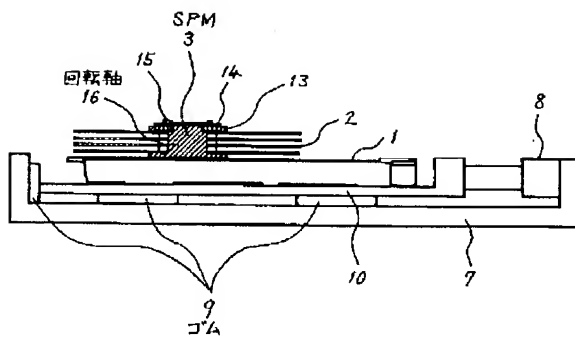
【図5】



【図1】

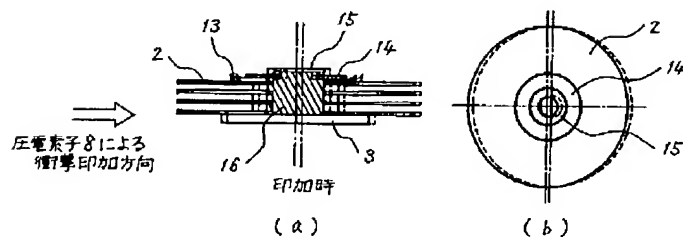


【図2】

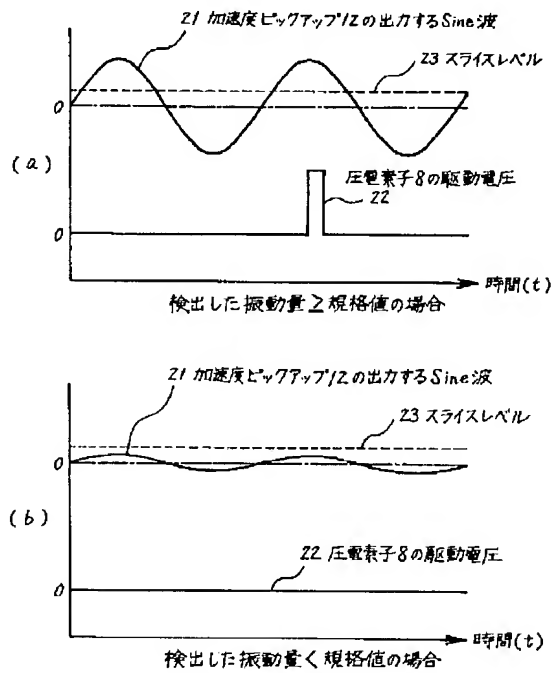


【図4】

慣性力で取り残されたバランス修正リング



【図6】



【図7】

